

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **05-078846**

(43) Date of publication of application : 30.03.1993

(51)Int.Cl.

C23C 16/48  
H01L 21/205  
H01L 21/31

(21)Application number : 03-239167

(71)Applicant : OSAKA GAS CO LTD

(22)Date of filing : **19.09.1991**

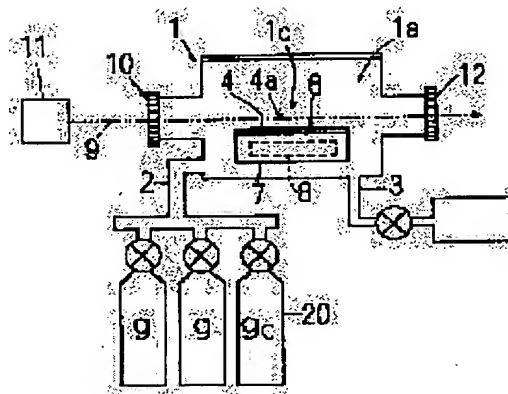
(72)Inventor : INOUE NAOKI  
NAKAOKA HARUYUKI  
AZUMA HIDEKI  
MORIKAWA SHIGERU  
KOBAYASHI TAKASHI

**(54) PHOTO-CVD DEVICE**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a photo-CVD device which eliminates the need for using a different kind of device in washing and formation of a film and is capable of washing and formation of the film by utilizing the same device and also comparatively rapidly forms a nucleus for forming the film in the early stage of film formation and shortens a time for forming the whole film as short as possible.

**CONSTITUTION:** A holding base 7 for placing a base plate 4 is equipped to the inside of a thin film formation chamber 1a. Light 9 for forming a thin film is radiated into the thin film formation chamber 1a. Thereby the thin film 6 is formed on the base plate 4. In this photo-CVD device, the supply means 20 of a gaseous raw material gc for washing is equipped to the thin film formation chamber 1a. The gaseous raw material gc comes in reaction with light 9 and thereby becomes washing gas for the base plate 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-78846

(43)公開日 平成5年(1993)3月30日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 2 3 C 16/48

7325-4K

H 0 1 L 21/205

7454-4M

21/31

B 8518-4M

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号

特願平3-239167

(22)出願日

平成3年(1991)9月19日

(71)出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72)発明者 井上 直樹

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 中岡 春雪

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 東 秀樹

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(74)代理人 弁理士 北村 修

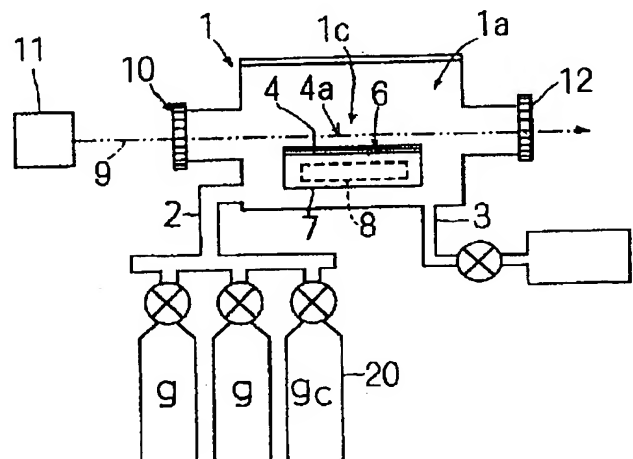
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光CVD装置

(57)【要約】

【目的】 洗浄と膜形成において異種の装置を使用する必要がなく、同一の装置を利用して洗浄・膜形成をおこなうことが可能であるとともに、成膜の初期段階において成膜核の形成を比較的迅速におこない、膜全体の生成時間をできるだけ短くすることができる光CVD装置を得る。

【構成】 薄膜形成室1a内に基板4を載置する基板保持台7を備え、前記薄膜形成室1a内に薄膜形成用の光9を照射して、前記基板4上に薄膜6を形成する光CVD装置において、前記薄膜形成室1aに、前記光9と反応して前記基板4に対する洗浄ガスとなる洗浄原料ガスg cの供給手段20が備えられている光CVD装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 薄膜形成室（1 a）内に基板（4）を載置する基板保持台（7）を備え、前記薄膜形成室（1 a）内に薄膜形成用の光（9）を照射して、前記基板（4）上に薄膜（6）を形成する光CVD装置において、前記薄膜形成室（1 a）に、前記光（9）と反応して前記基板（4）に対する洗浄ガスとなる洗浄原料ガス（g c）の供給手段（20）が備えられている光CVD装置。

【請求項2】 前記洗浄原料ガス（g c）が酸素（O<sub>2</sub>）である請求項1記載の光CVD装置。

【請求項3】 前記洗浄原料ガス（g c）が亜酸化窒素（N<sub>2</sub>O）である請求項1記載の光CVD装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、薄膜形成室内に基板を載置する基板載置部を備え、前記薄膜形成室内に薄膜形成用の光を照射して、前記基板上に薄膜を形成する光CVD装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の光CVD装置の構成が、図3に示されている。この装置1は、装置内に、その内圧が調節可能な薄膜形成室1 aを備えたものであり、この薄膜形成室1 a内に原料ガスgを供給する原料ガス供給路2とともに、これを薄膜形成室1 aから排出する原料ガス排出路3を備え、薄膜形成室1 aの中央部1 cに、薄膜形成の対象となる基板4が載置される基板保持台7が備えられている。また、この基板保持台7は、内部に加熱体80を備えたものであり、この加熱体80により原料ガスg、成膜中の膜が加熱される。さらにこの薄膜形成室1 aにはレーザー光照射用窓10が設けられ、この窓10より導入されるレーザー光9により基板上部域の原料ガスgが励起される。さらに、このような装置を使用して基板上に薄膜を形成する場合には、この基板に付着している有機物等を分解・除去する洗浄工程を経させることが必要であった。従来このような洗浄工程は、CVD装置とは別体の洗浄装置を使用しておこなわれていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の工程においては洗浄工程を経た後、薄膜形成をおこなう工程を別装置でおこなうこととなり、手間が掛かるとともに、装置自体も二装置を必要とし、改良の余地があった。さらに上記のような成膜装置を使用する場合は、成膜速度が遅いという問題点があった。即ち、図2の破線に示すように、従来の成膜においては、初期の段階に於ける成膜が非常にゆっくりとおこり、一定の時間経過後にかなりのスピードで成膜が進行する。ここで、この初期の段階において成膜速度を低下させている原因は、この段階において成膜核の形成に時間を要するためであ

る。この成膜核形成には、本来の膜形成よりもおおくのエネルギーが必要とされる。そこで本発明の目的は、洗浄と膜形成において異種の装置を使用する必要がなく、同一の装置を利用して洗浄・膜形成をおこなうことが可能であるとともに、成膜の初期段階において成膜核の形成を比較的迅速におこない、膜全体の生成時間をできるだけ短くすることができる光CVD装置を得ることである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するための本発明による光CVD装置の特徴構成は、薄膜形成室に、光と反応して基板に対する洗浄ガスとなる洗浄原料ガスの供給手段が備えられていることにあり、その作用・効果は以下のとおりである。

## 【0005】

【作用】つまり、本願の光CVD装置においては、従来この光CVD装置に備えられていた膜形成に必要な原料ガス供給手段の他に、光と反応して基板に対する洗浄ガスとなる洗浄原料ガスの供給手段が備えられる。そして、洗浄原料ガスの供給手段より薄膜形成室に洗浄原料ガスが供給されると、このガスは光エネルギーを受けて活性に優れた洗浄ガスに変化する。そして、その洗浄ガスが基板上に残存している有機物等と反応してこれを分解して低分子化させ、結果的に基板を洗浄する。ここで、付加的な作用としては、こういった洗浄ガスが強い反応性を備えるものであるため、基板自体にも直接反応し、この基板上に後の膜形成においてその成長点となる成膜核をも形成する。そしてこういった洗浄過程の後、通常の成膜作業をおこなうと、従来の光CVD法による成膜核形成工程が省略されるため、成膜それ自体を短時間でこなうことができる（図2参照）。

## 【0006】

【発明の効果】従って、洗浄と膜形成において異種の装置を使用する必要がなく、同一の装置を利用して洗浄・膜形成をおこなうことが可能であるとともに、成膜の初期段階において成膜核の形成を比較的迅速におこない、膜全体の生成時間を短くすることができる光CVD装置を得ることができた。

## 【0007】

【実施例】本願の実施例を図面に基づいて説明する。図1に本願の光CVD装置1の構成が示されている。光CVD装置においては、加熱体により供給される熱エネルギーと、レーザー光によって供給される光エネルギーにより原料ガスの励起・膜形成がおこなわれる。光CVD装置は、従来の単純なCVD装置より低温で膜形成をおこなうことが可能であるため、基板等に熱的ダメージを与えること少なく、良好な膜形成が行える利点を備えている。以下に、半導体（IC、LSI等）基板4上に、薄膜6を形成する場合を例に採って説明する。ここで、基板4はシリコン基板を例にとるものとし、この基板4

上に絶縁膜あるいは不動態化膜である酸化シリコンの薄膜6を形成するものとする。

【0008】先ずこの装置1の構成について説明する。この装置1は、装置内に、その内圧調節可能な薄膜形成室1aを備えたものであり、この薄膜形成室1a内に原料ガスgを供給する原料ガス供給路2とともに、これを薄膜形成室1aから排出する及び原料ガス排出路3を備えている。ここで、この原料ガス供給路2には、洗浄原料ガスgcの供給手段である酸素タンク20も取り付けられている。さらに、薄膜形成室1aの中央部1cに、薄膜形成の対象となる基板4が載置される基板保持台7が備えられ、さらにこの基板4及び基板保持台7に対して、この部位を加熱するセラミックヒータ8が備えられている。また、基板上の原料ガスgを励起するレーザー光9を薄膜形成室内に導入するレーザー光照射用窓10が設けられるとともに、このレーザー光9を発振するレーザー光源であるエキシマレーザー(ArF光源)11が装置1の側部に備えられている。また、レーザー光が、薄膜形成室1a外へ導出されるレーザー光出口窓12が設けられている。

【0009】以下に本願の装置1を使用して、基板の洗浄をおこなう洗浄工程及びこの洗浄工程に引き続いておこなわれる成膜工程について説明する。先ず洗浄にあたっては、薄膜形成室1a内に洗浄原料ガスの供給手段20より、洗浄原料ガスgcである酸素ガスO<sub>2</sub>が供給される。そして、酸素ガスO<sub>2</sub>が室内にある状態において、レーザー光9が発振され、このレーザー光9により酸素ガスO<sub>2</sub>がオゾンO<sub>3</sub>に変換される。このオゾンO<sub>3</sub>により基板4上の有機物等が低分子化合物(この場合は低分子酸化物)に分解され、原料ガス排出路3から流出除去される。一方この洗浄工程においては、オゾンO<sub>3</sub>が基板4にも直接作用する。即ち、基板4を形成するSi原子に直接作用することにより、この基板4上にSiO<sub>2</sub>の結晶核が形成されるのである。この洗浄工程は酸素O<sub>2</sub>及びオゾンO<sub>3</sub>を薄膜形成室1a外に除去することにより完了する。つぎに成膜工程について説明する。基板4はセラミックヒータ8により約350℃程度の温度域に保持され、原料ガス供給路2より原料ガスgとしてのSiH<sub>4</sub>及びN<sub>2</sub>Oが供給される。原料ガスgは基板上部域に拡散し、この部位4aにおいて、セラミックヒータ8により供給される遠赤外線からエネルギーの供給を受ける。一方、レーザー光照射用窓10より入射するレーザー光9からもエネルギーの供給を受ける。結

果、この基板上部域4aで励起されるとともに、解離し、前記の洗浄工程で予め形成されている成膜核の周りに、これを中心としてSiO<sub>2</sub>膜となって成長する。このようにして基板4上における膜生成を完了することができる。洗浄工程と、成膜工程を時間的にみた場合の膜厚との関係が図2に示されている。ここで、実線で示されているのが本願の膜形成の状態を示す線であり、破線が従来のそれを示している。本願においては洗浄と成膜が一装置で行われ、従来は二装置で行われることとなる。

【0010】本願の構成においては、洗浄工程が成膜核形成工程をも兼ねるため、従来のものと比較して比較的短時間で成膜を完了することができる。

【0011】〔別実施例〕本願の別実施例について以下に箇条書きする。

(イ) 上記の実施例においては、Si基板上にSiO<sub>2</sub>膜を形成する例について説明したが、他の膜の例としては、原料ガスとして、(SiH<sub>4</sub> NH<sub>3</sub>)、(Si<sub>2</sub>H<sub>6</sub> NH<sub>3</sub>)を一对として使用して、SiN膜を形成する場合についても、本願の構成を採用することが可能である。

(ロ) さらに上記の実施例においては、洗浄原料ガスとして酸素を使用する例を示したが、酸素の代わりに亜酸化窒素を採用することも可能である。この場合は、洗浄ガスとして過酸化窒素が形成され、これにより洗浄がおこなわれるとともに、Si基板上にはSiONの成膜核が形成されることとなる。

【0012】尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を便利にするために符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構成に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願のCVD薄膜形成装置の構成を示す図

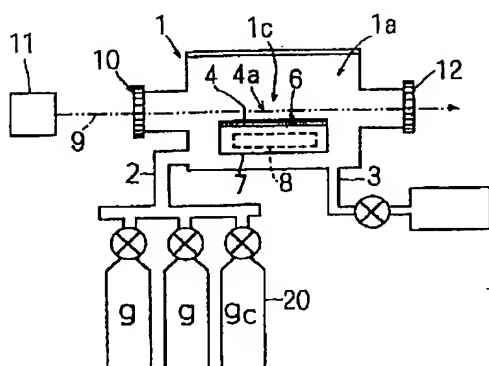
【図2】本願と従来のCVD薄膜形成装置の洗浄・膜形成状態の説明図

【図3】従来のCVD薄膜形成装置の構成を示す図

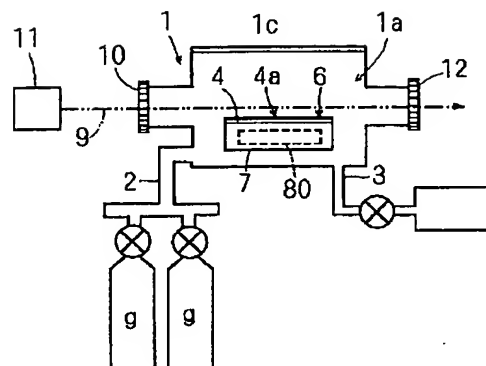
【符号の説明】

- 1a 薄膜形成室
- 4 基板
- 6 薄膜
- 7 基板保持台
- 9 レーザー光
- 20 洗浄原料ガスの供給手段
- gc 洗浄原料ガス

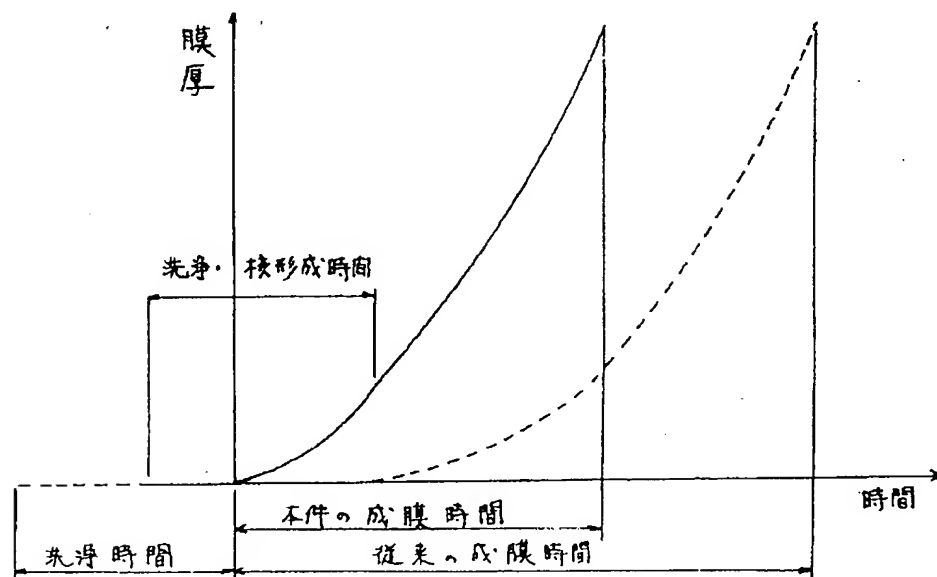
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 森川 茂  
京都府京都市下京区中堂寺南町17 株式会  
社関西新技術研究所内

(72)発明者 小林 孝  
京都府京都市下京区中堂寺南町17 株式会  
社関西新技術研究所内